

УДК 332.336

СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ РИЗИКІВ МАШИНОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Н.Г. Сікетіна

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків, Україна

Сікетіна Н.Г. Статистичний аналіз ризиків машинобудівного підприємства.

Обґрунтовано статистичний метод кількісної оцінки ризику впливу мінливого конкурентного середовища на діяльність машинобудівного підприємства. Приведено фактори економічної ефективності машинобудівного підприємства. Розглянуто вплив мінливого конкурентного середовища на кожен з пропонуємих факторів економічної ефективності підприємства. Проведено аналіз існуючих показників ризику впливу мінливого конкурентного середовища. Розглянуто можливість виникнення кожного виду ризику в діяльності досліджуваного підприємства. Розроблено практичний інструментарій кількісної оцінки впливу різних видів ризиків машинобудівного підприємства на його економічну ефективність діяльності в ринкових умовах. Використано метод імітаційного моделювання Монте-Карло для кількісної оцінки ризику впливу мінливого конкурентного середовища на діяльність машинобудівного підприємства.

Ключові слова: підприємство, статистичний аналіз, теорія ризику, коефіцієнт варіації

Сикетина Н.Г. Статистический анализ рисков машиностроительного предприятия.

Обоснован статистический метод количественной оценки риска влияния меняющейся конкурентной среды на деятельность машиностроительного предприятия. Приведены факторы экономической эффективности машиностроительного предприятия. Рассмотрено влияние меняющейся конкурентной среды на каждый из предлагаемых факторов экономической эффективности предприятия. Проведен анализ существующих показателей риска воздействия меняющейся конкурентной среды. Рассмотрена возможность возникновения каждого вида риска в деятельности исследуемого предприятия. Разработан практический инструментальный количественной оценки влияния различных видов рисков машиностроительного предприятия на его экономическую эффективность деятельности в рыночных условиях. Использован метод имитационного моделирования Монте-Карло для количественной оценки риска воздействия меняющейся конкурентной среды на деятельность машиностроительного предприятия.

Ключевые слова: предприятие, статистический анализ, теория риска, коэффициент вариации

Siketina N.H. Statistical analysis of the risks of the machine-building enterprise

In the article is substantiated the statistical method of quantifying the impact of risk of changing competitive environment in the activities of the machine-building enterprise. To the machine-building enterprise are presented the factors of economic efficiency. The effect of changing the competitive environment for each of the factors of economic efficiency of enterprises is considered. The analysis of existing indicators of risk of exposure to a changing competitive environment was conducted. The possibility of occurrence of each type of risk in the activity of the investigated enterprise is considered. A practical toolkit quantify the impact of various types of machine-building enterprise risks on its economic efficiency in market conditions is designed. The method of simulation Monte Carlo for quantitative risk assessment of the impact of the changing competitive environment in the activities of the engineering enterprise is used.

Keywords: enterprise, statistical analysis, theory of risk, coefficient of variation

Машинобудівне підприємство являє собою такий суб'єкт ринкової економіки, який, у залежності від стану матеріального виробництва, НТП та сервісного обслуговування, забезпечує певний рівень суспільного виробництва й багатства в країні. У той же час, в процесі його взаємодії із мінливим зовнішнім, та внаслідок цього, внутрішнім середовищем, функціонування підприємства підлягає ризику впливу цього середовища. Характерною рисою сучасного етапу розвитку світової економіки є її висока динамічність та велика швидкість процесу формування ринкових відносин. Тому значна кількість вітчизняних машинобудівних підприємств за умов світової фінансової кризи виявила свою неготовність реагувати на такі зміни й впевнено адаптуватися до них у зовнішньому і внутрішньому середовищі.

Впродовж останніх років змінився зміст конкурентної боротьби і перемагає той суб'єкт господарювання, чиї знання дозволяють створювати конкурентні переваги, тобто виявляти потенціал будь-якої цінності, генерувати унікальні ідеї та знання, які можуть зацікавити майбутніх споживачів його продукції. Для зменшення або запобігання ризику прийняття управлінських рішень підприємства мають виявляти ті, які впливають на його діяльність, виявляти допустимий рівень ризику та способи його розрахунку.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Дослідження в галузі теорії ризику проводили як зарубіжні, так і вітчизняні вчені, які зробили суттєвий внесок у розробку зазначених питань, зокрема: А. Маршалл, Дж. Кейнс (Keynes, 1923), О. Моргенштейн, Дж. Нейман (O. Morgenstern, J. Neumann, 1954), Ф. Найт (Knight, 1956) [1]. Серед вітчизняних вчених питання оцінки ризику розглянуто у роботах І.В. Зайцевої, І.Р. Бузько, А.Б. Камінського, Ю.С. Коцюби, Г.Л. Вербицької, В.А. Чорнова [1-5].

Аналіз свідчить про те, що проблема оцінки та управління ризиками підприємства отримала розгляд у достатньо невеликій кількості наукових праць. Їхню основу становлять фундаментальні роботи у галузі теорії ризику [2]. Ф. Найт вважав, що «економічна діяльність є засобом задоволення потреб, формування потреб і характерів, полем творчого самовираження і конкурентним спортом.

Граючи в «бізнес як в гру», люди формують самих себе і інших і створюють цивілізацію, чия здатність до виживання нікого не може залишити байдужим». А. Маршалл один з перших розглянув проблеми виникнення економічних ризиків, його праці поклали початок неокласичної теорії ризику. Дж.М. Кейнс ввів в науку поняття «схильність до ризику» у класифікації ризиків [1]. Ризик як кількісна міра невизначеності вперше зустрівся у роботі Ф. Найта «Ризик, невизначеність і прибуток». У працях О. Моргенштейна і Дж. Неймана також розроблено питання теорії ризику, що відображають взаємозв'язок понять «невизначеність» і «ризик», відображено ймовірність – математичне трактування ризику [3]. Перший стратегічний напрям прикладних досліджень в області ризику отримав віддзеркалення в аналізі техніко-виробничих ризиків.

Так, В.А. Чорновим було розглянуто питання комерційних ризиків, зокрема, аспект використання стандартних методів фінансового аналізу для обліку комерційних ризиків [3].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми

Проте слід відзначити, що цілісної теорії оцінки ризику у вітчизняній науці немає, оскільки кожна теорія ґрунтується на концепції, яка є узагальненням практики, а практики вільного підприємництва в Україні поки що недостатньо [4]. Аналіз робіт, опублікованих з теми дослідження, показує, що у більшості наявних наукових джерел аналізуються окремо взяті проблеми ризику, у зв'язку з чим залишається ціла низка невирішених питань, пов'язаних з розробленням концепції оцінки підприємницьких ризиків [1, 3]. Аналіз, оцінка та управління ризиками машинобудівного підприємства пов'язані з використанням невизначеної інформації і математичних моделей, адекватність яких, як правило, важко підлягає оцінці за таких умов. Оцінки ризику, як правило, ґрунтуються на імовірнісному підході, що базується на теорії ймовірностей. Цей підхід здебільшого залежить від моделей, що використовують логічні структури. Невизначеність вхідних параметрів може бути зумовлена помилками вимірювань, інтерполяції або екстраполяції, дискретизації та апроксимації, різних припущень тощо [5].

Невирішеними наразі залишаються питання, що стосуються практичного підходу до оцінки та управління ризиками машинобудівного підприємства, адже немає розробленої системи оцінки рівня ризику діяльності підприємства та системи розрахунку оптимального рівня ризику для конкретного суб'єкта господарювання. Забезпечення економічної ефективності вітчизняної промисловості й вихід її з економічної кризи останніх років нерозривно пов'язані з можливістю реалізовувати вироблену продукцію

за ринкових умов [6]. Причиною досягнення недостатнього рівня економічної ефективності вітчизняних підприємств є, поряд із випуском продукції неконкурентоспроможної на обраних ринках збуту, неврахування або не точна оцінка всіх ризиків, пов'язаних із цим процесом для певного підприємства.

У зв'язку із цим постає завдання дослідити сутність виробничого та комерційного ризику й кількісно оцінити його вплив на показник економічної ефективності машинобудівного підприємства за умов його дії в конкурентному середовищі. Адже неврахування або неповне врахування фактору ризику впливу мінливого конкурентного середовища (МКС) на економічну ефективність машинобудівного підприємства негативно позначається на її оцінці та забезпеченні потрібного рівня в стратегічній перспективі.

Метою статті є розкриття та висвітлення сутності економіко-математичних методів для оцінки ризиків машинобудівного підприємства; проведення аналізу існуючих показників; обґрунтування доцільності використання даних методів у конкретних умовах.

Виклад основного матеріалу дослідження

Наразі вітчизняні машинобудівні підприємства на внутрішньому ринку функціонують в мінливому конкурентному середовищі, характерною рисою якого є саме процес конкуренції. Й для збереження сталого розвитку підприємство має постійно виявляти будь-які зміни, що відбуваються в ринковому середовищі, та успішно до них адаптуватися для збереження конкурентоспроможності. Це зумовлює необхідність підвищення економічної ефективності діяльності вітчизняних підприємств, що в ринкових умовах потребує оцінки та врахування рівня ризику впливу мінливого конкурентного середовища. Для вирішення цієї проблеми потрібно розробити методологічний та практичний інструментарій кількісної оцінки впливу різних видів ризиків машинобудівного підприємства на його економічну ефективність діяльності в ринкових умовах.

Сучасні економісти вважають, що одним зі шляхів вирішення проблем досягнення рівня міжнародних стандартів для підприємства є забезпечення його стійкої конкурентної переваги. Кожне підприємство, організовуючи та розвиваючи виробничо-збутову діяльність, обов'язково має враховувати фактори, які пов'язані зі змінами зовнішнього та внутрішнього щодо нього конкурентного середовища. До внутрішнього середовища підприємства відносяться: цілі, структура, завдання, асортимент, обсяг випуску продукції, технології, працівники, обладнання тощо. Фактори зовнішнього середовища підприємства поділяються на фактори прямої та непрямої дії. До перших відносяться: споживачі, конкуренти, постачальники, кредитори, державні установи, законодавчі акти.

До другої групи відносяться: стан економіки, особливості економічних відносин, науково-технічний прогрес, політичні обставини, міжнародне оточення тощо. Перелічені фактори конкурентного середовища змінюються, що пов'язано із ризиками, які у ньому діють. Розглянемо вплив мінливого конкурентного середовища на фактори економічної ефективності. Автором цієї статті виділено такі основні фактори МКС: виробничий, комерційний, конкурентоспроможність продукції та врахування ризику впливу МКС [6].

Розглянуто вплив МКС на кожен із чотирьох факторів економічної ефективності підприємства.

Виробничий фактор виражено показниками використання устаткування (фондовіддача), матеріалів (матеріаловіддача), оплати праці

(зарплатовіддача). Чим вища величина показників виробничого фактору, тим вищий прибуток і, відповідно, ефективність підприємства. Слід відзначити, що на виробничий фактор діють виробничі ризики, які пов'язані із скороченням обсягу виробництва, нераціональним використанням матеріалів, збільшенням втрат робочого часу, зростанням собівартості продукції, використанням нових методів виробництва. Розглянуто можливість виникнення виробничого ризику для ПАТ «Світло Шахтаря». Для розрахунку основних параметрів використано програмне забезпечення Oracle Crystal Ball 11. Використано метод Монте-Карло (генератор випадкових чисел). Рівень довіри – 95,00%. Кількість намагань запуску – 200.

Таблиця 1. Кореляція для індексу виробничої діяльності

Показник	Середня величина	Медіана	Мода	Стандартне відхилення	Дисперсія	Експес	Коефіцієнт варіації	Середня стандартна похибка
Індекс виробничої діяльності	1,49	1,14	1,03	1,04	1,40	3,46	0,65	1,04
Кореляція								
Середня величина	1,000	0,707	0,367	0,847	0,847	0,196	0,512	0,847
Медіана		1,000	0,466	0,344	0,344	-0,110	-0,066	0,344
Мода			1,000	0,060	0,060	0,013	-0,189	0,060
Стандартне відхилення				1,000	1,000	0,215	0,811	1,000
Дисперсія					1,000	0,215	0,811	1,000
Експес						1,000	0,584	0,215
Коефіцієнт варіації							1,000	0,811
Середня стандартна похибка								1,000

Джерело: Власна розробка автора

На основі кореляційного аналізу встановлено відсутність залежності між показниками індексу виробничої діяльності (табл. 1) та отримано прогнозні значення для індексу виробничої діяльності на основі даних таблиці 1 (табл. 2).

Статистичний аналіз отриманих показників:

1. Коефіцієнт варіації. Рівень достовірності – 95,0%. Достовірність даних у діапазоні від 0,21 до 0,95. Весь діапазон від 0,16 до 0,99. Після 200 випробувань, середня стандартна похибка складає 0,02.

2. Експес. Рівень достовірності – 95,0%. Достовірність даних у діапазоні від 0,98 до 6,26. Весь діапазон від 0,92 до 6,41. Після 200 випробувань, середня стандартна похибка складає 0,14.

3. Середнє значення. Рівень достовірності – 95,0%. Достовірність даних у діапазоні від 0,96 до 2,3. Весь діапазон від 0,92 до 6,41. Після 200 випробувань, середня стандартна похибка складає 0,03.

4. Середня стандартна похибка. Рівень достовірності – 95,0%. Достовірність даних у діапазоні від 0,22 до 1,8. Весь діапазон від 0,2 до 2,09. Після 200 випробувань, середня стандартна похибка складає 0,04.

5. Медіана. Рівень достовірності – 95,0%. Достовірність даних у діапазоні від 0,87 до 1,50. Весь діапазон від 0,84 до 1,52. Після 200 випробувань, середня стандартна похибка складає 0,01.

6. Мода. Рівень достовірності – 95,0%. Достовірність даних у діапазоні від 0,73 до 1,52. Весь діапазон від 0,00 до 4,89. Після 200 випробувань, середня стандартна похибка складає 0,03.

7. Дисперсія. Рівень достовірності – 95,0%. Достовірність даних у діапазоні від 0,05 до 3,44. Весь діапазон від 0,04 до 4,35. Після 200 випробувань, середня стандартна похибка складає 0,04.

8. Стандартне відхилення. Рівень достовірності – 95,0%. Достовірність даних у діапазоні від 0,22 до 1,85. Весь діапазон від 0,20 до 2,09. Після 200 випробувань, середня стандартна похибка складає 0,04.

Ризик недосягнення запланованої величини щодо обсягу виготовлення продукції розраховується за допомогою стандартного відхилення, яке визначає розбіжність між очікуваною величиною обсягу виробництва та його середньою величиною. Чим більшою є величина стандартного відхилення, тим більшим є розбіжність можливого результату і, відповідно, вищим є підприємницький ризик.

Таблиця 2. Прогнозні значення для індексу виробничої діяльності ПАТ «Світло Шахтаря»

Статистика	Величина, що прогнозується	Статистика	Величина, що прогнозується
1. Коефіцієнт варіації		2. Експес	
Випробування	200	Випробування	200
Середнє значення	0,65	Середнє значення	3,46
Медіана	0,80	Медіана	2,54
Мода	---	Мода	---
Стандартне відхилення	0,28	Стандартне відхилення	2,03
Дисперсія	0,08	Дисперсія	4,13
Експес	1,52	Експес	1,33
Коефіцієнт варіації	0,4365	Коефіцієнт варіації	0,5875
Minimum	0,16	Minimum	0,92
Maximum	0,99	Maximum	6,41
Середня стандартна похибка	0,02	Середня стандартна похибка	0,14
3. Середнє значення		4. Середня стандартна похибка	
Випробування	200	Випробування	200
Середнє значення	1,49	Середнє значення	1,04
Медіана	1,45	Медіана	1,23
Мода	0,99	Мода	---
Стандартне відхилення	0,38	Стандартне відхилення	0,57
Дисперсія	0,14	Дисперсія	0,33
Експес	2,78	Експес	1,58
Коефіцієнт варіації	0,2545	Коефіцієнт варіації	0,5502
Minimum	0,92	Minimum	0,20
Maximum	2,74	Maximum	2,09
Середня стандартна похибка	0,03	Середня стандартна похибка	0,04
5. Медіана		6. Мода	
Випробування	200	Випробування	200
Середнє значення	1,14	Середнє значення	1,03
Медіана	1,11	Медіана	0,88
Мода	1,00	Мода	0,73
Стандартне відхилення	0,19	Стандартне відхилення	0,48
Дисперсія	0,04	Дисперсія	0,23
Експес	1,90	Експес	40,86
Коефіцієнт варіації	0,1702	Коефіцієнт варіації	0,4708
Minimum	0,84	Minimum	0,00
Maximum	1,52	Maximum	4,89
Середня стандартна похибка	0,01	Середня стандартна похибка	0,03
7. Дисперсія		8. Стандартне відхилення	
Випробування	200	Випробування	200
Середнє значення	1,04	Середнє значення	1,04
Медіана	1,23	Медіана	1,23
Мода	---	Мода	---
Стандартне відхилення	0,57	Стандартне відхилення	0,57
Дисперсія	0,33	Дисперсія	0,33
Експес	1,58	Експес	1,58
Коефіцієнт варіації	0,5502	Коефіцієнт варіації	0,5502
Minimum	0,20	Minimum	0,20
Maximum	2,09	Maximum	2,09
Середня стандартна похибка	0,08	Середня стандартна похибка	0,04

Джерело: Власна розробка автора

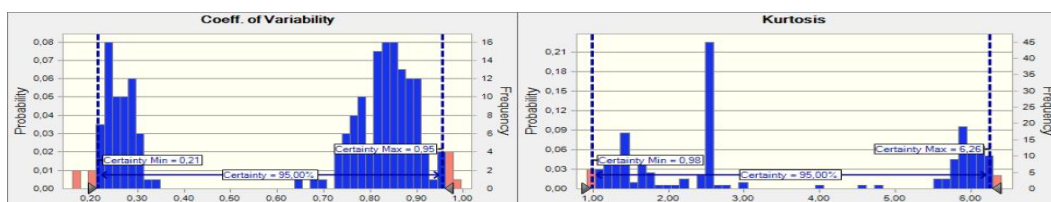


Рис. 1. Коефіцієнт варіації та експес величини середньозваженого індексу фактору виробничої діяльності підприємства

Джерело: Власна розробка автора

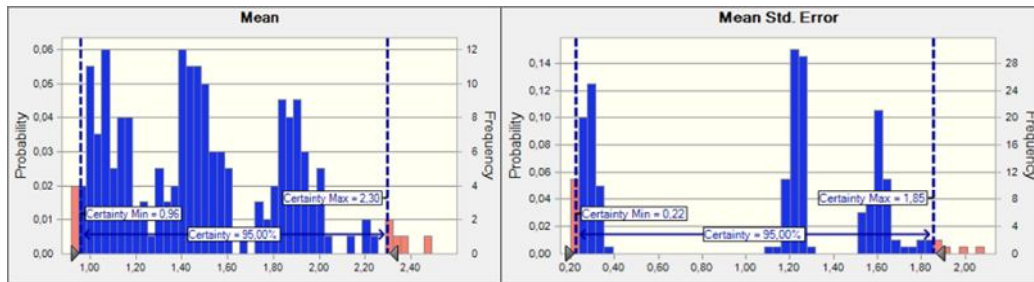


Рис. 2. Середня величина та середня стандартна похибка величини середньозваженого індексу фактору виробничої діяльності підприємства
Джерело: Власна розробка автора

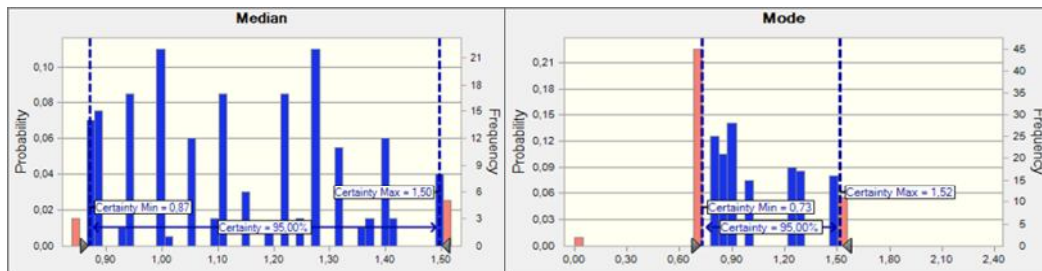


Рис. 3. Медіана та мода величини середньозваженого індексу фактору виробничої діяльності підприємства
Джерело: Власна розробка автора

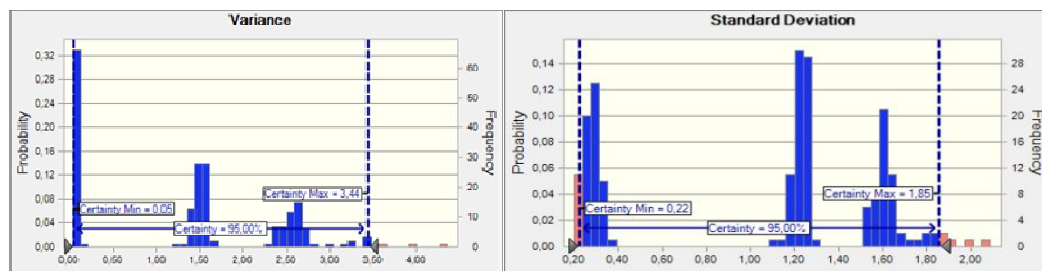


Рис. 4. Дисперсія та стандартне відхилення величини середньозваженого індексу фактору виробничої діяльності підприємства
Джерело: Власна розробка автора

У разі, коли необхідно порівняти два варіанти із різним очікуваним результатом та різним ризиком, представляє інтерес показник – коефіцієнт варіації, який дає характеристику розміру ризику на одиницю очікуваного результату [9].

Отже, чим нижчим є величина коефіцієнта варіації, тим нижчим є розмір відносного ризику. Для розглянутого прикладу середньозважена величина за період 2006-2015 рр. дорівнює 1,49. Дисперсія дорівнює 1,40, а стандартне відхилення – 1,04. Коефіцієнт варіації дорівнює 0,65, тобто існує високий рівень ризику невиконання плану за обсягом виробництва продукції підприємства, що розглядається, за шкалою Харрінгтона (65%).

Комерційний фактор характеризує прояв дії зовнішнього середовища підприємства. Одним з найбільш виразних його показників є відношення реалізованої продукції до величини власного капіталу підприємства. Зовнішнє середовище

підприємства, яке постійно змінюється, максимально знаходить відображення у зміні ринкової кон'юнктури й відповідно виникає ризик не реалізації продукції підприємства у повному запланованому обсязі. Це призводить до додаткових виробничих витрат підприємства, збільшенню запасів на складах, заморожування частини обігових коштів, зменшення прибутку та ефективності підприємства.

Задля зниження ступеня ризику необхідно ретельно проводити маркетингові дослідження, не допускати помилок у розрахунках ємності ринку товарів, визначати долю ринку конкурентів та підприємства в ємності ринку. Для повної реалізації можливостей підприємства (внутрішнє середовище підприємства, що проявляється у виробничому факторі) в забезпеченні ринка потрібними товарами обов'язковим є співставлення долі ємності ринку підприємства за кожним товаром із його виробничою програмою [8].

Таблиця 3. Кореляція для індексу комерційної діяльності ПАТ «Світло Шахтаря»

Показник	Середня величина	Медіана	Мода	Стандартне відхилення	Дисперсія	Експес	Коефіцієнт варіації	Середня стандартна похибка
Індекс комерційної діяльності	2,65	2,91	1,99	1,19	1,46	1,47	0,47	1,19
Кореляція								
Середня величина	1,000	0,931	0,557	-0,466	-0,466	0,617	-0,930	-0,466
Медіана		1,000	0,496	-0,297	-0,297	0,514	-0,817	-0,297
Мода			1,000	-0,543	-0,543	0,490	-0,629	-0,543
Стандартне відхилення				1,000	1,000	-0,758	0,709	1,000
Дисперсія					1,000	-0,758	0,709	1,000
Експес						1,000	-0,684	-0,758
Коефіцієнт варіації							1,000	0,709
Середня стандартна похибка								1,000

Джерело: Власна розробка автора

Ступінь комерційного ризику можна знизити за рахунок проведення систематичного аналізу відхилень вище перелічених величин від базового значення й враховувати їх при плануванні величини комерційного фактору та його впливу на

економічну ефективність діяльності підприємства. Кількість намагань запуску – 200. Метод Монте-Карло (генератор випадкових чисел). Рівень довіри – 95,00%.

Таблиця 4. Прогнозні значення для індексу комерційної діяльності ПАТ «Світло Шахтаря»

Статистика	Величина, що прогнозується	Статистика	Величина, що прогнозується
1	2	3	4
1. Коефіцієнт варіації		2. Експес	
Випробування	200	Випробування	200
Середнє значення	0,47	Середнє значення	1,47
Медіана	0,48	Медіана	1,04
Мода	–	Мода	–
Стандартне відхилення	0,11	Стандартне відхилення	0,97
Дисперсія	0,01	Дисперсія	0,95
Експес	4,94	Експес	11,73
Коефіцієнт варіації	0,2356	Коефіцієнт варіації	0,6620
Minimum	0,06	Minimum	0,82
Maximum	0,66	Maximum	6,13
Середнє стандартне відхилення	0,01	Середнє стандартне відхилення	0,07
3. Середнє значення		4. Середня стандартна похибка	
Випробування	200	Випробування	200
Середнє значення	2,65	Середнє значення	1,19
Медіана	2,63	Медіана	1,24
Мода	–	Мода	–
Стандартне відхилення	0,39	Стандартне відхилення	0,19
Дисперсія	0,15	Дисперсія	0,04
Експес	3,10	Експес	12,61
Коефіцієнт варіації	0,1456	Коефіцієнт варіації	0,1610
Minimum	1,5	Minimum	0,22
Maximum	3,70	Maximum	1,46
Середнє стандартне відхилення	0,03	Середнє стандартне відхилення	0,01
5. Медіана		6. Мода	
Випробування	200	Випробування	200
Середнє значення	2,91	Середнє значення	1,99
Медіана	3,23	Медіана	1,45
Мода	2,31	Мода	1,02
Стандартне відхилення	0,79	Стандартне відхилення	1,16
Дисперсія	0,62	Дисперсія	1,35
Експес	2,43	Експес	1,54

Продовження таблиці 4

1	2	3	4
Коефіцієнт варіації	0,2717	Коефіцієнт варіації	0,5836
Minimum	1,15	Minimum	0,00
Maximum	3,80	Maximum	3,87
Стандартне відхилення	0,06	Стандартне відхилення	0,08
7. Дисперсія		8. Стандартне відхилення	
Випробування	200	Дисперсія	0,04
Середнє значення	1,46	Асиметрія	-2,66
Медіана	1,53	Експес	12,61
Мода	—	Коефіцієнт варіації	0,1610
Стандартне відхилення	0,37	Minimum	0,22
Дисперсія	0,14	Maximum	1,46
Середнє значення	-0,34	Середнє значення	1,19
Медіана	-0,30	Медіана	1,24
Мода	—	Мода	—
Стандартне відхилення	0,59	Стандартне відхилення	0,19

Джерело: Власна розробка автора

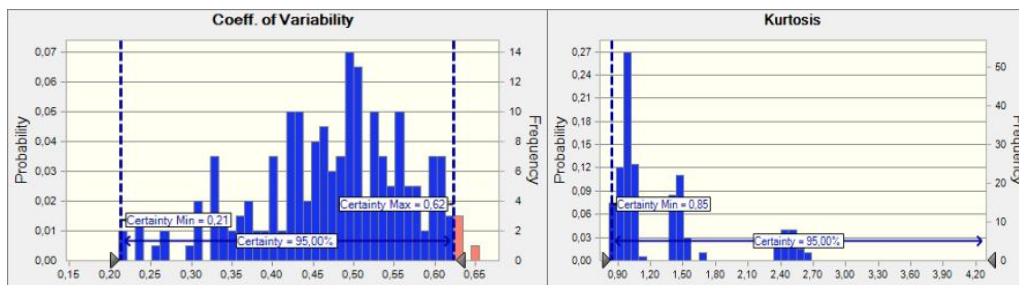


Рис. 6. Коефіцієнт варіації та експес величини індексу фактору комерційної діяльності підприємства

Джерело: Власна розробка автора

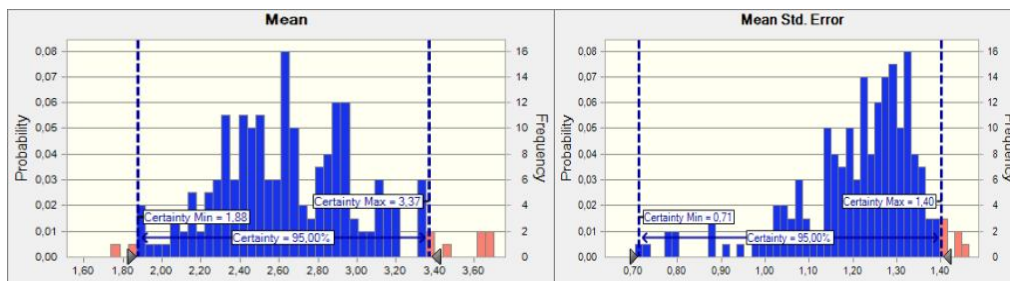


Рис. 7. Середня величина та середня стандартна похибка величини індексу фактору комерційної діяльності ПАТ «Світло Шахтаря»

Джерело: Власна розробка автора

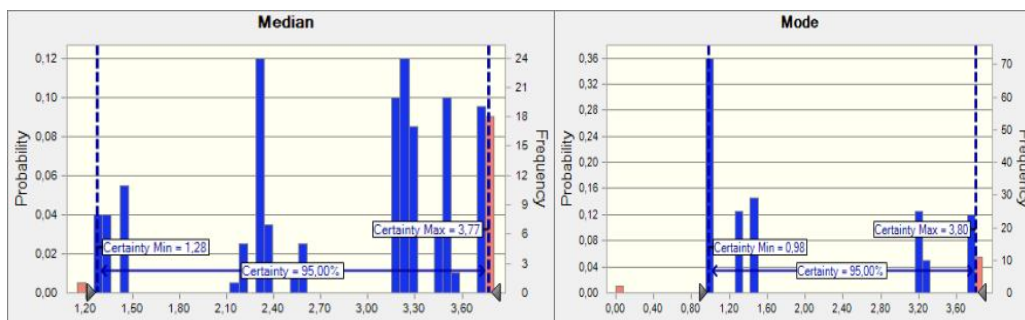


Рис. 8. Медіана та мода величини індексу фактору комерційної діяльності ПАТ «Світло Шахтаря»

Джерело: Власна розробка автора

Для розглянутого прикладу середньозважена величина за період 2006-2015 рр. дорівнює 2,65. Дисперсія дорівнює 1,46, а стандартне відхилення – 1,19. Коефіцієнт варіації дорівнює 0,47, тобто

існує середній рівень комерційного ризику підприємства, що розглядається, за шкалою Харрінгтона (47%).

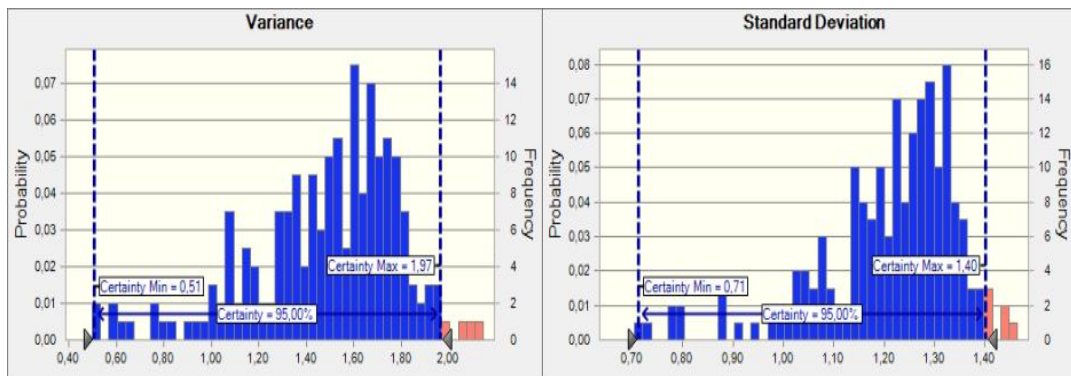


Рис. 9. Дисперсія та стандартне відхилення величини індексу фактору комерційної діяльності ПАТ «Світло Шахтаря»

Джерело: Власна розробка автора

Індекс конкурентоспроможності продукції не можна чітко віднести до внутрішнього або зовнішнього середовища підприємства, тому що він відображає вплив обох середовищ підприємства. Внутрішнє середовище підприємства, а саме його можливості дають змогу створювати й випускати продукцію, яка має задовольняти споживчий попит на основі досягнутого рівню розвитку НТП в державі (зовнішнє середовище). Під впливом змін зовнішнього середовища змінюється і його внутрішнє середовище, що, в свою чергу, впливає на підвищення конкурентоспроможності продукції, й в кінцевому випадку призводить до зростання обсягу продажів та економічної ефективності діяльності підприємства.

Для планування забезпечення економічної ефективності діяльності підприємства на основі когнітивного підходу розроблено формулу:

$$E_{\text{пл}} = E_{\text{баз}} \times \sum K_i \times R_i \quad (1)$$

де K_1 , R_1 – відповідно індекс виробничого фактора та доля його у забезпеченні підвищення економічної ефективності діяльності підприємства;

K_2 , R_2 – індекс комерційного фактора та доля його у забезпеченні підвищення економічної ефективності діяльності підприємства;

K_3 , R_3 – індекс конкурентоспроможності продукції та доля його у забезпеченні підвищення економічної ефективності діяльності підприємства;

K_4 , R_4 – індекс врахування фактору ризику впливу МКС та доля його у забезпеченні підвищення економічної ефективності діяльності підприємства;

Отже, для розрахунку та виділення величини ризику МКС на коефіцієнт економічної ефективності діяльності підприємства використано програмне забезпечення Oracle Crystal Ball 11. Аналіз ризику впливу фактору МКС проведено на прикладі ПАТ «Світло Шахтаря». Вихідні дані наведено в табл. 5.

Для аналізу ризику використано метод імітаційного моделювання Монте-Карло (генератор випадкових чисел). Рівень довіри закладено 95,00%. В процесі обробки даних отримано вісім прогнозів. Кореляція між показниками наведена в табл. 6.

Таблиця 5. Вихідні дані для аналізу ризику впливу фактору МКС ПАТ «Світло Шахтаря»

Показник	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Середньозважений індекс фактора виробничої діяльності	1	0,992	1,275	1,038	1,123	1,319	0,823	0,957	1,157	0,528
Середньозважений індекс фактора комерційної діяльності	1	1,125	1,24	1,001	1,001	1,106	1,139	0,9987	1,334	0,543
Середньозважений індекс фактора конкурентоспроможності продукції	1	1,005	0,994	1,017	0,981	1,005	0,99	1,065	0,990	1,013
Коефіцієнт економічної ефективності (без виділення ризику впливу МКС)	1	1,043	1,161	1,018	1,034	1,136	0,977	1,006	1,152	0,807

Джерело: Власна розробка автора

Таблиця 6. Кореляційний аналіз статистичних показників ПАТ «Світло Шахтаря»

	Середня величина	Медіана	Мода	Стандартне відхилення	Дисперсія	Експес	Коефіцієнт варіації	Середня стандартна похибка
Коефіцієнт економічної ефективності	1,03	1,03	0,98	0,10	0,01	2,34	0,09	0,10
Кореляція								
Середня величина	1,000	0,726	0,510	-0,437	-0,437	-0,306	-0,501	-0,437
Медіана		1,000	0,516	-0,109	-0,109	-0,169	-0,176	-0,109
Мода			1,000	-0,401	-0,401	0,227	-0,435	-0,401
Стандартне відхилення				1,000	1,000	-0,041	0,994	1,000
Дисперсія					1,000	-0,041	0,994	1,000
Експес						1,000	-0,050	-0,041
Коефіцієнт варіації							1,000	0,994
Середня стандартна похибка								1,000

Джерело: Власна розробка автора

Статистичні показники:

1. Середнє значення. Рівень достовірності – 95,0%. Достовірність даних у діапазоні від 0,97 до 1,09. Весь діапазон від 0,95 до 1,09. Після 200 випробувань, середня стандартна похибка складає 0,00.

2. Медіана. Рівень достовірності – 95,0%. Достовірність даних у діапазоні від 0,99 до 1,14. Весь діапазон від 0,98 до 1,14. Після

200 випробувань, середня стандартна похибка складає 0,00.

3. Мода. Рівень достовірності – 95,0%. Достовірність даних у діапазоні від 0,81 до 1,15. Весь діапазон від 0,00 до 1,16. Після 200 випробувань, середня стандартна похибка складає 0,017. Асиметрія. Рівень достовірності – 95,0%. Достовірність даних у діапазоні від 1,22 до 1,1. Весь діапазон від 1,96 до 1,63. Після 200 випробувань, середня стандартна похибка складає 0,05.

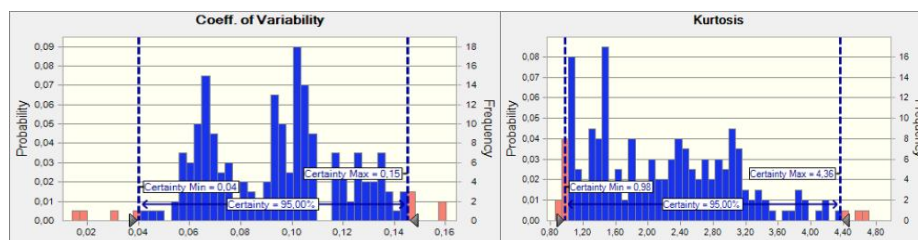


Рис. 10. Коефіцієнт варіації та експес величини коефіцієнту економічної ефективності діяльності ПАТ «Світло Шахтаря»

Джерело: Власна розробка автора

4. Стандартне відхилення. Рівень достовірності – 95,0%. Достовірність даних у діапазоні від 0,04 до 0,14. Весь діапазон від 0,01 до 0,16. Після 200 випробувань, середня стандартна похибка складає 0,00.

5. Дисперсія. Рівень достовірності – 95,0%. Достовірність даних у діапазоні від 0,00 до 0,02.

Весь діапазон від 0,02 до 0,02. Після 200 випробувань, середня стандартна похибка складає 0,00.

6. Експес. Рівень достовірності – 95,0%. Достовірність даних у діапазоні від 0,98 до 4,36. Весь діапазон від 0,86 до 5,60. Після 200 випробувань, середня стандартна похибка складає 0,07.

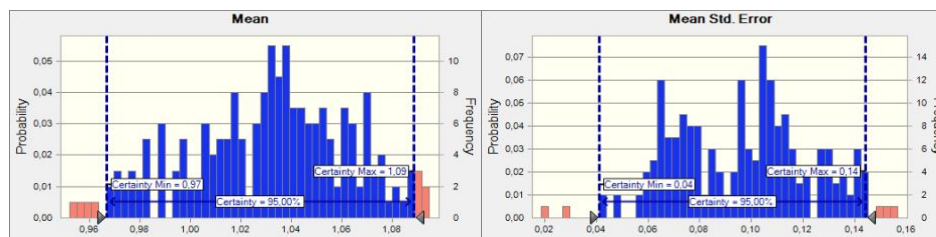


Рис. 11. Середня величина та середня стандартна похибка величини коефіцієнту економічної ефективності діяльності ПАТ «Світло Шахтаря»

Джерело: Власна розробка автора

7. Коефіцієнт варіації. Рівень достовірності – 95,0%. Достовірність даних у діапазоні від 0,04 до 0,15. Весь діапазон від 0,01 до 0,16. Після 200 випробувань середня стандартна похибка складає 0,00.

8. Середня стандартна похибка. Рівень достовірності – 95,0%. Достовірність даних у діапазоні від 0,04 до 0,14. Весь діапазон від 0,01 до 0,16. Після 200 випробувань, середня стандартна похибка складає 0,00.

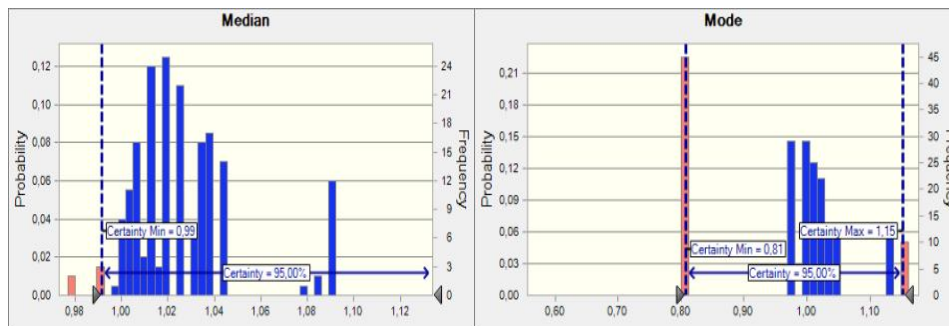


Рис. 12. Медіана та мода величини коефіцієнту економічної ефективності діяльності ПАТ «Світло Шахтаря»

Джерело: Власна розробка автора

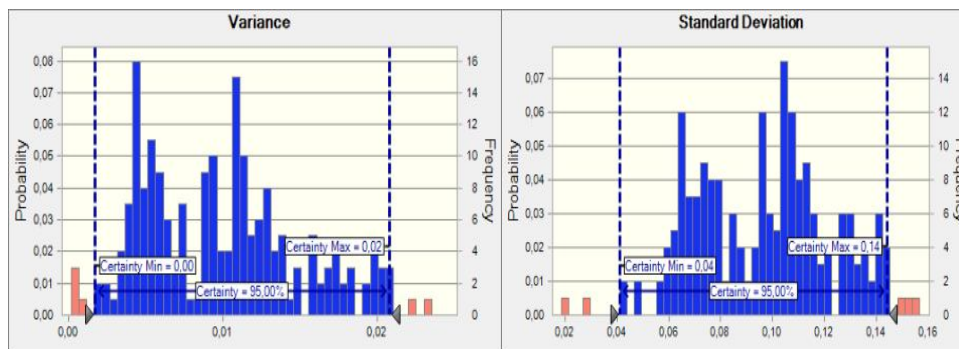


Рис. 13. Дисперсія та стандартне відхилення коефіцієнту економічної ефективності діяльності ПАТ «Світло Шахтаря»

Джерело: Власна розробка автора

Висновки

Для розрахунку планової величини економічної ефективності діяльності підприємства можна використати відомий підхід, який у своєму складі має величини показників факторів та їхні вагові коефіцієнти. Останні встановлюються експертним методом. Сума вагових коефіцієнтів дорівнює одиниці. Ризик недосягнення запланованої величини коефіцієнта економічної ефективності визначено за допомогою стандартного відхилення між очікуваною величиною показника та його середньою величиною (1,03).

Для ПАТ «Світло Шахтаря» середньозважена величина коефіцієнту економічної ефективності за

період 2006-2015 рр. дорівнює 1,03. Дисперсія дорівнює 0,01, а стандартне відхилення – 0,10. Коефіцієнт варіації дорівнює 0,09. Як показав аналіз для ПАТ «Світло Шахтаря» існує достатньо невисокий (9%) ризик за трьома напрямками діяльності (виробнича, комерційна та рівень конкурентоспроможності продукції). Отже, у сучасних умовах одним з вирішальних факторів розвитку підприємств та забезпечення їхньої економічної ефективності є виділення факторів її забезпечення та врахування дії мінливого конкурентного середовища. При цьому ефективність діяльності значною мірою залежить від ступеня врахування основних факторів, які на неї впливають.

Abstract

In recent years content of competition has changed and the winner is a business entity whose knowledge can create competitive advantages that reveal the potential of any value generate unique ideas and knowledge that may be of interest for future consumers of its products. To reduce or prevent risk making administrative decisions enterprises should detect those that influence its activities, identify acceptable level of risk and ways of its calculation.

Therefore, the goal is to explore the nature of industrial and commercial risk and quantify its impact on economical effectiveness machine-building enterprise in the conditions of his actions in a competitive environment. Because ignoring or undercounting of risk factors influence a changing competitive environment

on economical effectiveness machinebuilding enterprise negative effect on its assessment and to ensure the necessary level of strategic perspective.

So in the article practical toolkits quantify the impact of various types of machine-building enterprise risks on its economical effectiveness in market conditions is designed. Was used method of simulation Monte Carlo for quantitative risk assessment of the impact changing competitive environment on the activities of the engineering enterprise.

An analysis of PJSC "Svitlo Shakhtarya" revealed that there was a quite low risk by three directions of activity (industrial, commercial and competitiveness of production). So in modern terms one of the decisive factors of enterprise development and ensuring their economic effectiveness is the allocation of factors of ensuring and consideration of actions changing competitive environment. The effectiveness of largely depends on the consideration of the main factors that affect on it.

JEL Classification: C150

Список літератури:

1. Зинкевич В., Черкашенко В. Использование метаматричного подхода для управления операционными рисками [Электронный ресурс] / В. Зинкевич, В. Черкашенко // Риск-менеджмент в кредитной организации. – 2011. – №01. Режим доступа: https://www.franklin-grant.ru/ru/pr/pdf/rm_201101.pdf.
2. Макашева Н.А. Неопределенность, вероятность, этика: Дж.М. Кейнс, Л. Мизес, Ф. Найт [Электронный ресурс] / Н.А. Макашева – Режим доступа: [http:// institutiones.com/theories/2251-neopredelennost-veroyatnost-etika.html](http://institutiones.com/theories/2251-neopredelennost-veroyatnost-etika.html).
3. Коць О.О. Класифікація ризиків промислового підприємства / О.О. Коць // Проблеми економіки та управління – Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2006. – № 554. – С. 96-103.
4. Григор'єва М.І. Удосконалення системи управління ризиками зовнішньоекономічної діяльності у бізнес-плануванні / М.І. Григор'єва // Наукові праці МАУП. – 2015. – вип. 44(1). – С. 192-200.
5. Паранчук С.В. Оцінка підприємницьких ризиків у машинобудуванні графічним способом [Електронний ресурс] / С.В. Паранчук, О.О. Коць – Режим доступу до журналу: <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/266/1/13.pdf>.
6. Сікетіна Н.Г. Методичне обґрунтування факторів конкурентоспроможності продукції [Електронний ресурс] / Н.Г. Сікетіна // Економіка: реалії часу. – 2014. – №2(12). – С. 111-114. Режим доступу: <http://economics.opu.ua/files/archive/2014/No2/111-114.pdf>.
7. Вербицька Г.Л. Оцінка економічного ризику // Актуальні проблеми економіки. – 2004. – №4. – С. 129-136.
8. Сикетина Н.Г. Обеспечение эффективности производственно-коммерческой деятельности предприятия в рыночных условиях / Сикетина Н.Г. // Современная экономика: Вестник Воронежского Государственного Университета: научн. журн., – 2014. – №2 (54) – С. 128-137.
9. Сікетіна Н.Г., Чекаліна Е.П. Оцінка ризику у виробничий підприємницький діяльності [Електронний ресурс] / Н.Г. Сікетіна, Е.П. Чекаліна // Стратегії інноваційного розвитку економіки України проблеми, перспективи, ефективність, 2014 – С. 28-30. Режим доступу: <http://vestnik.kpi.kharkov.ua/files.pdf>.

References:

1. Sinkevich, V., & Cherkashenko, V. (2011). Ispolzovanie metamatrichnogo podhoda dlya upravleniya operatsionnymi riskami [Using met matrix approach for operational risk management] Risk-menedzhment v kreditnoy organizatsii. – Risk management in credit organizations, 1, Retrieved from https://www.franklin-grant.ru/ru/pr/pdf/rm_201101.pdf [in Russian].
2. Makasheva, N.A. (2016). Neopredelennost, veroyatnost, etika: Dzh. M. Keynes, L. Mizes, F. Nayt [Uncertainty, probability, ethics: J.M. Keynes, Ludwig von Mises, F. Knight]. Retrieved from <http://institutiones.com/theories/2251-neopredelennost-veroyatnost-etika.html> [in Russian].
3. Kotz, O.O. (2006). Klyasyfikatsiya ryzykiv promyslovoho pidpryyemstva [Risk classification of industrial Enterprise]. Problemi ekonomiki ta upravlinnya – Visnik Natsionalnogo universitetu "Lvivska politehnika" – Problems of Economics and Management – Proceedings of the National University "Lviv Polytechnic", 554, 96-103 [in Ukrainian].
4. Hryhoryeva, M.I. (2015). Udoshkonalennya systemy upravlinnya ryzykamy zovnishnoekonomichnoyi diyalnosti u biznes-planuvanni [Improving of risk management of foreign trade activities in business planning]. Proceedings AIDP, 44 (1), 192-200 [in Ukrainian].

5. Paranchuk, S.V., & Kotz, O.O. (2013). Otsinka pidpryemnytskykh ryzykiv u mashynobuduvanni hrafichnym [Assessment of business risks in engineering graphic way] Retrieved from <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/266/1/13.pdf> [in Ukrainian].
6. Sikytina, N.H. (2014). Metodichne obgruntuvannya faktoriv konkurentospromozhnosti produktsiyi [Methodological study the competitiveness of products]. Economy: Realities time – Ekonomika: realiyi chasu, 2 (12), 111-114. Retrieved from <http://economics.opu.ua/files/archive/2014/No2/111-114.pdf> [in Ukrainian].
7. Verbytska, H.L. (2004). Otsinka ekonomichnogo riziku [Evaluation of economic risk] Aktualni problemi ekonomiki – Actual problems of economy, 4, 129-136 [in Ukrainian].
8. Sikytina, N.G. (2014). Obespechenie effektivnosti proizvodstvenno-kommercheskoy deyatel'nosti predpriyatiya v rynochnykh usloviyakh [Ensuring the efficiency of production and business activities of the enterprise in market conditions]. Sovremennaya ekonomika: Vestnik Voronezhskogo Gosudarstvennogo Universiteta: nauchn. Zhurn Modern Economics: Journal of the Voronezh State University: Scientific. Zh, 2 (54), 128-137 [in Russian].
9. Sikytina, N.H., & Chekalina, E.P. (2014). Otsinka riziku u virobnychiy pidpriemnitskiy diyalnosti [Risk evaluation in production business activities] Strategiyi innovatsiynogo rozvitku ekonomiki Ukrayini problemi, perspektivi, effektivnist – Strategy of innovative development of Ukraine's economy problems, prospects, efficiency, 28-30. Retrieved from <http://vestnik.kpi.kharkov.ua/files.pdf> [in Ukrainian].

Надано до редакційної колегії 09.12.2016

Сікетіна Наталя Генадіївна / Natalia G. Sikytina
we12001@ukr.net

Посилання на статтю / Reference a Journal Article:

Статистичний аналіз ризиків машинобудівного підприємства [Електронний ресурс] / Н. Г. Сікетіна // Економіка: реалії часу. Науковий журнал. – 2016. – № 6 (28). – С. 88-99. – Режим доступу до журн.: <http://economics.opu.ua/files/archive/2016/n6.html>